

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

cited document 3

(11)Publication number : 09-314870

(43)Date of publication of application : 09.12.1997

(51)Int.Cl.

B41J 2/32

(21)Application number : 08-132395

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 27.05.1996

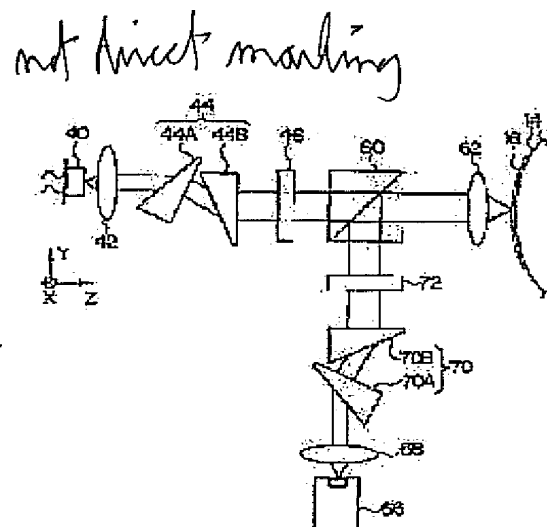
(72)Inventor : SASAKI YOSHIHARU
SHIMIZU OSAMU

(54) IMAGE RECORDING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To record an image by efficiently utilizing energy.

SOLUTION: A recording member 16 is a recording medium where a portion applied with a light beam causes transfer, color generation, or density change when the temperature of the portion becomes higher than a threshold. A recording laser light beam outputted from a semiconductor laser 40 enters a polarized beam splitter 60 via a collimator lens 42, a prism pair 44, and a polarizing element 46. A heating laser light beam outputted from a semiconductor laser 66 enters the polarized beam splitter 60 via a collimator lens 68, a prism pair 70, and a polarizing element 72. Since the polarization direction of the heating laser light beam and the recording laser light beam differs by 90° , both laser light beams are synthesized by the polarized beam splitter 60 and irradiated to the recording member 16 via a condensing lens 62. The wavelength of the recording laser light beam and the heating laser light beam is substantially the same as the wavelength where the light-heat conversion efficiency can be maximum.



(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
(11)【公開番号】特開平9-314870
(43)【公開日】平成9年(1997)12月9日
(54)【発明の名称】画像記録装置
(51)【国際特許分類第6版】

B41J 2/32

【FI】

B41J 3/20 109 A

【審査請求】未請求
【請求項の数】3
【出願形態】OL
【全頁数】10
(21)【出願番号】特願平8-132395
(22)【出願日】平成8年(1996)5月27日
(71)【出願人】
【識別番号】000005201
【氏名又は名称】富士写真フイルム株式会社
【住所又は居所】神奈川県南足柄市中沼210番地
(72)【発明者】
【氏名】佐々木 義晴
【住所又は居所】静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真フイルム株式会社内
(72)【発明者】
【氏名】清水 治
【住所又は居所】静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真フイルム株式会社内
(74)【代理人】
【弁理士】
【氏名又は名称】中島 淳 (外4名)

(57)【要約】
【課題】エネルギーをより有効に利用して画像を記録する。
【解決手段】記録部材16は光が照射された部位の温度がしきい値以上になった場合に前記部位の転写又は発色又は濃度の変化が生ずる記録媒体であり、半導体レーザー40から射出された記録用レーザー光は、コリメータレンズ42、プリズムペア44、偏光素子46を介して偏光ビームスプリッタ60に入射される。また半導体レーザー66から射出された加熱用レーザー光は、コリメータレンズ68、プリズムペア70、偏光素子72を介して偏光ビームスプリッタ60に入射される。加熱用レーザー光と記録用レーザー光の偏光方向は90°異なっているため、双方のレーザー光は偏光ビームスプリッタ60で合波され、集光レンズ62を介して記録部材16に照射される。なお記録用レーザー光及び加熱用レーザー光の波長は記録部材16の光熱変換効率が最大となる波長と略一致されている。

【特許請求の範囲】
【請求項1】所定部位に照射された光により前記所定部位の温度がしきい値以上になった場合に所定部位の転写又は発色又は濃度の変化が生ずる記録媒体に画像を記録する画像記録装置であって、記録すべき画像に応じて変調された記録用レーザー光を射出する第1の射出手段と、前記記録用レーザー光と偏光方向が略90°異なる加熱用レーザー光を射出する第2の射出手段と、前記第1の射出手段から射出された記録用レーザー光と前記第2の射出手段から射出された加熱用レーザー光とを合波して記録媒体に照射する偏光ビームスプリッタと、を備えたことを特徴とする画像記録装置。
【請求項2】前記第1の射出手段から射出される記録用レーザー光及び前記第2の射出手段から射出される加熱用レーザー光は、前記記録媒体の光熱変換効率が最大となる波長に各々略一致した波長であることを特徴とする請求項1記載の画像記録装置。
【請求項3】前記第2の射出手段は、記録媒体上の既に記録用レーザー光が照射された部位に加熱用レーザー光を照射するように調整されていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の画像記録装置。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像記録装置に係り、特に、所定部位に照射された光により前記所定部位の温度がしきい値以上になった場合に所定部位の転写又は発色又は濃度の変化が生ずる記録媒体に画像を記録する画像記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、光熱変換層や色材層等が形成された色材シートと、受像層が形成された受像シートと、が重ね合わされて構成され、照射された光を光熱変換層で熱エネルギーに変換し、変換した熱エネルギーにより色材層の温度がしきい値以上になると、色材層がアブレーションによって受像層に押しつけられて受像層に画像が形成される記録材料が知られている(特願平6-275183号公報参照)。

【0003】ところで、この種の記録材料は、色材層の温度がしきい値以上に上昇しないと画像が形成されないもので、銀塩感光材料等と比較して光に対する感度が低い。このため、前記記録材料に画像を記録する画像記録装置は、記録材料を加熱するためにハロゲンランプや赤外線ランプ等のランプ、又はニクロム線等のヒータから成る熱源を備えており、熱源としてのランプから射出された光を、ハーフミラーによって記録用光源から射出された記録用の光ビームと重ね合わせて記録材料に照射するか(特開昭64-71771号公報等参照)、又は熱源としてのヒータからの輻射熱を記録材料に照射することにより、記録材料を予め加熱(所謂プレヒート)する構成が一般的であった。

【0004】上記のように記録材料を予め加熱することにより、記録材料上の所定部位に記録用光ビームが照射されると、該所定部位の色材層の温度が短時間でしきい値以上となって画像が形成されることになるので、記録材料への画像の記録を高速化することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、記録媒体に画像を記録する画像記録装置では、画像の記録速度の向上及び消費電力の低減が常に求められている。これに対し、熱源としてのランプから射出された光を、ハーフミラーによって記録用の光ビームと重ね合わせて記録材料に照射する構成では、熱源としてのランプからハーフミラーに入射される光の光量に比して、加熱用光として実際に記録材料に照射される光の光量が約1/2に減衰すると共に、記録用光ビームとして実際に記録材料に照射される光ビームの光量についても、記録用光源からハーフミラーに入射される記録用光ビームの光量に比して約1/2に減衰される。

【0006】このため、熱源としてのランプから射出された光及び記録用光源から射出された記録用光ビームのエネルギーを有効に利用することができず、記録部材上の転写又は発色又は濃度の変化を生じさせたい部位の温度がしきい値に達する迄に時間がかかるので、消費電力に比して画像記録速度が低いという問題があった。

【0007】また熱源としてのヒータからの輻射熱を記録材料に照射する構成についても、ヒータからの輻射熱により記録材料のみならず記録材料の周囲も加熱されるためエネルギーの利用効率が低く、消費電力に比して画像記録速度が低いという問題があった。

【0008】本発明は上記事実を考慮して成されたもので、エネルギーをより有効に利用して画像を記録することができる画像記録装置を得ることが目的である。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1記載の発明は、所定部位に照射された光により前記所定部位の温度がしきい値以上になった場合に所定部位の転写又は発色又は濃度の変化が生ずる記録媒体に画像を記録する画像記録装置であって、記録すべき画像に応じて変調された記録用レーザ光を射出する第1の射出手段と、前記記録用レーザ光と偏光方向が略90°異なる加熱用レーザ光を射出する第2の射出手段と、前記第1の射出手段から射出された記録用レーザ光と前記第2の射出手段から射出された加熱用レーザ光とを合波して記録媒体に照射する偏光ビームスプリッタと、を備えたことを特徴としている。

【0010】請求項1記載の発明では、第1の射出手段から射出された記録用レーザ光及び第2の射出手段から射出された加熱用レーザ光が、偏光ビームスプリッタによって合波されて記録媒体に照射される。偏光ビームスプリッタは入射された光を、その偏光方向に応じて反射又は透過させるが、記録用レーザ光と加熱用レーザ光とは偏光方向が略90°異なっているため、記録用レーザ光及び加熱用レーザ光の一方が偏光ビームスプリッタで殆ど(例えば95%以上)反射され、他方が偏光ビームスプリッタを殆ど(例えば95%以上)透過することにより、記録用レーザ光及び加熱用レーザ光は、第1の射出手段及び第2の射出手段から射出されたときと比較して殆ど減衰することなく記録媒体に照射されることになる。

【0011】また、記録用光及び加熱用光としてレーザ光を各々用いているので、記録媒体に到達する迄の間に光が拡散し不必要な箇所にも光が照射されることで、エネルギーが無駄に消費されることも防止できる。従って、第1の射出手段から射出された記録用レーザ光及び第2の射出手段から射出された加熱用レーザ光のエネルギーを有効に利用して画像を記録することができ、消費電力の低減、記録媒体への画像記録速度の高速化を実現できる。

【0012】請求項2記載の発明は、請求項1の発明において、前記第1の射出手段から射出される記録用レーザ光及び前記第2の射出手段から射出される加熱用レーザ光が、前記記録媒体の光熱変換効率が最大となる波長に各々略一致した波長であることを特徴としている。

【0013】例えば本発明に係る画像記録装置による画像記録対象としての記録媒体が、照射された光の波長によって光熱変換効率(温度上昇の度合い、感度)が異なる記録媒体である場合には、記録用レーザ光及び加熱用レーザ光の波長によって記録用レーザ光及び加熱用レーザ光のエネルギーの利用効率が変化することになる。これに対し請求項2記載の発明では、記録用レーザ光及び加熱用レーザ光の波長が、記録媒体の光熱変換効率が最大となる波長に各々略一致しているため、記録用レーザ光及び加熱用レーザ光の利用効率は略最大となり、消費電力の一層の低減、記録媒体への画像記録速度の更なる高速化を実現できる。

【0014】なお、記録媒体の光熱変換効率が最大となる波長は、使用目的、光熱変換材料(光吸収材料)の種類によっても異なり、適宜選択される。光熱変換材料としてはカーボンブラックや光吸収色素等が用いられるが、例えば光吸収色素の場合は光熱変換が生ずる波長幅が狭いため、記録用レーザ光と加熱用レーザ光の波長差には大きな制約がある。具体的には、比較的高い精度が要求される記録用レーザ光の波長に対する加熱用レーザ光の波長差が、一般的に100nm以下、好ましくは50nm以下、より好ましくは20nm以下である。

【0015】また本願発明者は、本発明を適用する記録媒体(所定部位に照射された光により所定部位の温度がしきい値以上になった場合に所定部位の転写又は発色又は濃度の変化が生ずる記録媒体)に対して種々の実験を行い、記録用レーザ光に対し加熱用レーザ光を時間的に後に記録媒体に照射した場合にも、記録媒体上の転写又は発色又は濃度の変化を生じさせたい部位に、転写又は発色又は濃度の変化を生じさせることが可能であることを発見した。

【0016】このため、請求項3にも記載したように、記録媒体上の既に記録用レーザ光が照射された部位に加熱用レーザ光が照射されるように、第2の射出手段を調整してもよい。このように、本発明では記録媒体上の記録用レーザ光が照射される部位に対し、加熱用レーザ光を記録用レーザ光を照射する以前に照射してもよいし、記録用レーザ光と同時に照射してもよいし、記録用レーザ光を照射した後に照射してもよく、任意に選択することができる。

【0017】なお、本発明を適用可能な記録媒体は、所定部位に照射された光により所定部位の温度がしきい値以上となった場合に、所定部位の転写、又は発色、又は濃度の変化が生ずる記録媒体であればよく、記録媒体としては従来より公知のものを用いることができる。例えば特開昭58-94494号公報に記載されている、■有機酸銀塩と還元剤との組み合わせ、■ロイコ染料と顕色剤との組み合わせ、■ジアゾニウム塩とカプラーとの組み合わせ、等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態の一例を詳細に説明する。なお、以下では本発明に支障のない数値を用いて説明するが、本発明は以下に記載した数値に限定されるものではない。

【0019】図1には本実施形態に係る画像記録装置10が示されている。画像記録装置10は、ブラケット12に回転可能に軸支されたドラム14を備えている。ドラム14は図示しない駆動手段により図1の矢印A方向に沿って一定速度(例えば周速が0.5~15m/s程度)で回転される。またドラム14の周面には、本発明に係る記録媒体としての記録部材16が巻付けられ、負圧で吸着される等によりドラム14の周面に保持されるようになっている。

【0020】図2に示すように、記録部材16は、色材シート18と受像シート20とが重ね合わされて構成されている。色材シート18は、ベース22の受像シート20側の面に光熱変換層24、中間層26、色材層28が順に形成されて構成されている。また、受像シート20は、ベース30の色材シート18側の面に受像層32が形成されて構成されている。記録部材16への画像の記録は、記録部材16の波長感度特性に合った波長のレーザ光を用いて行われる。

【0021】すなわち、記録部材16の色材シート18側からレーザ光が照射されると、このレーザ光はベース22を透過して光熱変換層24に達し、照射されたレーザ光の光エネルギーは光熱変換層24によって熱エネルギーに変換され、この熱エネルギーは中間層26を介して色材層28に伝達する。色材層28は熱エネルギーが伝達された部位で温度が上昇し、温度がしきい値以上となった部位のみがアブレーションにより受像シート20の受像層32に押しつけられる。その後、色材シート18と受像シート20とを剥離すると、レーザ光が照射された部位でのみ色材層28が受像シート20の受像層32に残り、これにより受像シート20の受像層32に画像が形成されることになる。

【0022】上記より明らかなように、記録部材16は、色材シート18側がドラム14の外周側となるように、ドラム14の周面に保持される。一方、ドラム14の側方には、各々ドラム14の軸線方向と平行とされた一対のガイドレール34が配設されている。ガイドレール34には、ガイドレール34に沿って摺動移動可能な移動ブロック36が取り付けられており、移動ブロック36は図示しない駆動手段によりガイドレール34に沿って(すなわちドラム14の軸線方向と平行に)移動される。

【0023】移動ブロック36には、上方に光ヘッド38が一体的に取付けられている。光ヘッド38は、ドラム14の周面に向けてレーザ光を射出する。光ヘッド38から射出されたレーザ光はドラム14の周面に保持されている記録部材16に照射されると共に、記録部材16へのレーザ光の照射部位は、ドラム14の回転により記録部材16上をドラム14の回転方向に沿って移動し(主走査)、ドラム14の1回転(1回の主走査)で、画像の1ラインが記録される。また副走査は、移動ブロック36(及び光ヘッド38)をガイドレール34に沿って移動させることにより行われる。

【0024】次に光ヘッド38の構成について説明する。図3に示すように、光ヘッド38は記録用レーザ光を射出する半導体レーザ40を備えている。一般に、半導体レーザから射出されるレーザ光の発散角度は光軸回りに一定ではなく、より詳しくはpn接合面に直交する方向に沿った発散角度が大きく(例えば30~40°)、pn接合面に沿う方向に沿った発散角度が小さく(例えば10°前後)になっている。半導体レーザ40は、射出レーザ光の発散角度の大きい方向が図3の紙面に垂直な方向(以下、X方向という)に一致するように配置されている。

【0025】なお、以下では便宜的に、図3の紙面に垂直な方向をX方向、図3の紙面に平行な方向をY方向と称すると共に、半導体レーザ40から射出されるレーザ光の光軸方向(図3のZ方向)とY方向とを含む平面をY₁平面、半導体レーザ66(後述)から射出されるレーザ光の光軸方向とY方向とを含む平面をY₂平面と称する。

【0026】半導体レーザ40としては、例えば単一の発光面(又は発光点)を備え、射出するレーザ光の波長が830nm、パワーが140mW、半値幅が0.4nmでシングルモードの半導体レーザを用いることができる。上記でレーザ光の波長として具体的に挙げている数値は、本実施形態で用いている記録部材16の光熱変換層24における光熱変換効率が最大となる波長であり、半導体レーザ40から射出されるレーザ光の波長を上記数値に一致させることにより、半導体レーザ40から射出されたレーザ光(記録用レーザ光)のパワーを画像記録に有効に利用することができる。

【0027】なお、記録用レーザ光は、記録部材16へのドットの記録密度に対応して、記録部材16上での光スポットを小さく絞り込む(例えば直径10μm以下)必要がある。本実施形態では記録用レーザを射出する半導体レーザ40として、シングルモードの半導体レーザを用いている。シングルモードの半導体レーザは、射出するレーザ光のパワーのワット当りの単価が非常に高い(射出するレーザ光のパワーが高くなるに従って価格が急激に高くなる)が、本実施形態では、パワーが140mWと比較的低い半導体レーザを用いているので、画像記録装置10のコストを抑制することができる。

【0028】また、記録用レーザ光の波長は上記数値に限定されるものではなく、記録部材の波長感度特性に合った値であればよい。また、記録用レーザ光のパワーは記録部材の感度や画像記録装置の画像記録時間によって異なるが、実用の範囲であればよい。また複数の発光面(又は発光点)を備えた半導体レーザ(リニアアレイタイプ)を適用することも可能である。また複数個の半導体レーザによって半導体レーザ40を構成することも可能である。また半導体レーザ以外に、YAGやYFL等の固体レーザ、或いはアルゴンや炭酸ガス等のガスレーザを用いることも可能である。

【0029】一方、半導体レーザ40のレーザ光射出側にはコリメータレンズ42が配置されている。コリメータレンズ42は、半導体レーザ40の発光面からコリメータレンズ42の焦点距離だけ隔てた位置に配置されている。半導体レーザ40から射出されてコリメータレンズ42に入射された記録用レーザ光は、コリメータレンズ42により、発散光から、X方向に長い略楕円形状の断面の平行光束とされる。

【0030】コリメータレンズ42のレーザ光射出側には、アナモルフィック光学素子である第1プリズム44Aと第2プリズム44Bから成るプリズムペア44が配置されている。第1プリズム44Aはコリメータレンズ42から入射されたレーザ光をY₁平面内で屈折させるように各々配置されており、第2プリズム44Bは、第1プリズム44Aから入射された記録用レーザ光をY₁平面内で、かつ入射された記録用レーザ光の光軸に対して第1プリズム44Aの屈折方向と逆側に屈折させるように配置されている。プリズムペア44の倍率rはr>1(例えばr=2~4倍程度)とされており、コリメータレンズ42から射出された記録用レーザ光は、第1プリズム44A及び第2プリズム44Bを透過することにより、断面の形状がY方向にのみ拡大され、断面形状が略真円の平行光とされて射出される。

【0031】なお、記録用レーザ光の断面形状を略真円とするために、コリメータレンズとシリンドリカルレンズを組み合わせ用いてもよい。

【0032】またプリズムペア44のレーザ光射出側には偏光素子46が配置されている。半導体レーザ40から射出される記録用レーザ光の偏光方向は図3の紙面に垂直な方向(以下、偏光方向はこの方向を基準(=0°)として説明する)であるが、偏光素子46は、プリズムペア44から射出された記録用レーザ光の偏光方向を所定方向に沿って±数度回転させ、後述する偏光ビームスプリッタ60での記録用レーザ光の透過率が最大になるように、微調整されている。なお偏光素子46としては例えば1/2波長板を用いることができる。上述したコリメータレンズ42、プリズムペア44及び偏光素子46は本発明の第1の射出手段に対応している。

【0033】偏光素子46のレーザ光射出側には、偏光ビームスプリッタ60、集光レンズ62が順に配設されている。前述のように、偏光素子46からは偏光方向が略0°の記録用レーザ光が射出されるが、偏光ビームスプリッタ60は偏光素子46から射出される記録用レーザ光の光軸に対し0°の向きに配置されており、かつ記録用レーザ光は、偏光ビームスプリッタ60での記録用レーザ光の透過率が最大になるように、偏光方向が偏光素子46によって微調整されているので、偏光方向が略0°の記録用レーザ光は、その殆ど(例えば95%以上)が偏光ビームスプリッタ60を透過して集光レンズ62側へ射出される。

【0034】一方、半導体レーザ40から偏光ビームスプリッタ60に至るレーザ光の光軸に対し、偏光ビームスプリッタ60上で直交する軸上には、偏光ビームスプリッタ60から離れている側から順に、加熱用レーザ光を射出する半導体レーザ66、コリメータレンズ42と同様の構成のコリメータレンズ68、アナモルフィック光学素子である第1プリズム70Aと第2プリズム70Bから成るプリズムペア70、入射されたレーザ光の偏光方向を90°回転させる偏光素子72が配置されている。なお、半導体レーザ66、コリメータレンズ68、プリズムペア70、及び偏光素子72は、本発明の第2の射出手段に対応している。

【0035】半導体レーザ66は半導体レーザ40と同様の構成であり、射出レーザ光の発散角度の大きい方向がX方向に一致するように配置されている。また、半導体レーザ66としては、例えば単一の発光面(又は発光点)を備え、射出するレーザ光の波長が830nm(記録部材16の光熱変換層24における光熱変換効率が最大となる波長)、パワーが1Wでマルチモードの半導体レーザを用いることができる。半導体レーザ66から射出されるレーザ光の波長を前記光熱変換層24の光熱変換効率が最大となる波長に一致させることにより、半導体レーザ66から射出されたレーザ光のパワーを画像記録に有効に利用することができる。

【0036】なお、加熱用レーザ光は、記録部材16上での光スポットを小さく絞り込む必要はなく、記録部材16へのドットの記録密度と比較して前記光スポットの大きさを大きくしても支障はない。このため本実施形態では、加熱用レーザを射出する半導体レーザ66としてマルチモードの半導体レーザを用いている。マルチモードの半導体レーザは、射出するレーザ光のパワーのワット当りの単価が低い(射出するレーザ光のパワーが高くなっても価格はあまり高くない)ので、同程度のパワーのシングルモードの半導体レーザを用いる場合と比較して画像記録装置10のコストを大幅に抑制することができる。

【0037】また半導体レーザ66についても、複数の発光面(又は発光点)を備えたりニアアレイタイプの半導体レーザを適用したり、複数の半導体レーザによって半導体レーザ66を構成することも可能である。また半導体レーザ以外に、YAGやYFL等の固体レーザ、或いはアルゴンや炭酸ガス等のガスレーザを用いることも可能である。

【0038】半導体レーザ66から射出されたレーザ光は、コリメータレンズ68により、断面が略楕円形状の平行光束とされてプリズムペア70に入射される。第1プリズム70Aは入射されたレーザ光をY₂平面内で屈折させるように配置されており、第2プリズム70Bは、入射されたレーザ光をY₂平面内で、かつ入射されたレーザ光の光軸に対して第1プリズム70Aの屈折方向と逆側に屈折させるように配置されている。本実施形態では、プリズムペア70の倍率rがr>1(例えばr=2~4倍程度)とされている。

【0039】従って、コリメータレンズ68から射出された加熱用レーザ光は、第1プリズム70A及び第2プリズム70Bを透過することにより、断面の形状がY方向にのみ拡大されて断面形状が略真円の平行光とされ、更に偏光素子72により偏光方向が90°回転されて偏光ビームスプリッタ60に入射される。また、偏光方向が90°回転されたことにより、偏光ビームスプリッタ60に入射された加熱用レーザ光は、その殆ど(例えば95%以上)が偏光ビームスプリッタ60の反射面で反射され、半導体レーザ40から射出されて偏光ビームスプリッタ60を透過した記録用レーザ光と合波されて集光レンズ62側へ射出される。

【0040】偏光ビームスプリッタ60で合波されて集光レンズ62側へ射出され、集光レンズ62を透過した記録用レーザ光及び加熱用レーザ光は、光ヘッド38の筐体に設けられた図示しない開口を通過して筐体外へ射出される。集光レンズ62の焦点位置に対応する位置には、ドラム14の周面に保持された記録部材16が配置されており、集光レンズ62から射出されて光ヘッド38の筐体へ射出された記録用レーザ光及び加熱用レーザ光は記録部材16に照射される。

【0041】図4に示すように、半導体レーザ40、66は各々ドライバ80、82を介してコントローラ84に接続されている。コントローラ84には、外部よりコントローラ84に画像データを入力するための信号線が接続されており、記録部材16に記録すべき画像を表す画像データが前記信号線を介して外部より入力される。また、コントローラ84には画像データを記憶するためのフレームメモリ88が接続されていると共に、ドラム14を回転させる駆動部及び移動ブロック36(及び光ヘッド38)を移動させる駆動部が各々接続されている(図示省略)。

【0042】次に本実施形態の作用を説明する。記録部材16に画像を記録する際には、予め外部よりコントローラ84に画像データが入力される。この画像データは、画像を構成する各画素の濃度を二値(すなわちドットの記録の有無)で表すデータであり、コントローラ84は入力された画像データをフレームメモリ88に一旦記憶する。そして記録部材16に実際に画像を記録する場合には、コントローラ84はドラム14を一定速度で回転させると共に半導体レーザ66を点灯させ、半導体レーザ66から射出されるレーザ光のパワーが各々所定値となるように制御すると共に、半導体レーザ66の温度が所定温度(例えば20℃)となるように制御する。

【0043】また上記制御と並行して、コントローラ84は、光ヘッド38による記録部材16への画像の記録順序に従って、フレームメモリ88に記憶されている画像データを順に読み出し、読み出した画像データが表す各画素毎の濃度値(二値)に応じて、半導体レーザ40をオンオフ制御すると共に、半導体レーザ40から射出されるレーザ光のパワーが所定値となり、かつ半導体レーザ40の温度が所定温度(例えば30℃)となるように制御する。

【0044】これにより、光ヘッド38からは、記録すべき画像を表す画像に応じて変調された記録用レーザ光及び加熱用レーザ光が射出されて記録部材16に照射され、ドラム14の回転に伴い、主走査方向に沿って画像の1ラインが記録される(光ヘッド38の作用及び記録部材16への画像の記録プロセスについては後述)。1回の主走査が完了すると、コントローラ84は移動ブロック36及び光ヘッド38をガイドレール34に沿って所定量移動させる。これにより、記録用レーザ光及び加熱用レーザ光の副走査が成され、上記処理が繰り返されることにより記録部材16上に画像が記録される。

【0045】一方、光ヘッド38では、半導体レーザ40から射出された記録用レーザ光が、コリメータレンズ42、プリズムペア44及び偏光素子46を透過した後に偏光ビームスプリッタ60に入射され、その殆どが偏光ビームスプリッタ60を透過して記録用レーザ光として記録部材16に照射される。また、半導体レーザ66から射出された加熱用レーザ光は、コリメータレンズ68、プリズムペア70、偏光素子72を透過して偏光ビームスプリッタ60に入射され、その殆どが偏光ビームスプリッタ60の反射面で反射されることにより記録用レーザ光と合波されて記録部材16に照射される。

【0046】ここで、本実施形態ではドラム14の周面に照射される記録用レーザ光の光軸と加熱用レーザ光の光軸とがドラム14の回転方向に沿って若干ずれており、図5(A)に示すように、加熱用レーザ光の方がドラム14回転方向の上流側に照射される。これにより、記録部材16は記録用レーザ光が照射される前に予め加熱用レーザ光が照射されることにより、色材層28の温度が予め上昇されることになる。

【0047】記録部材16上の記録用レーザ光が照射された部位では、記録用レーザ光の光エネルギーが熱エネルギーに変換されるが、記録部材16は、照射されたレーザ光により色材層28中の温度がしきい値以上となった部位のみでアブレーションにより転写又は発色が生ずる。この転写又は発色が生ずる部位は、加熱用レーザ光により色材層28の温度が若干上昇されているので、記録用レーザ光のみを照射した場合と比較して、記録用レーザ光が照射された部位の色材層28の温度上昇の速度が大きくなり、記録用レーザ光が照射

された部位でより短時間で転写又は発色が生ずる。

【0048】これは、図6(A)に示す加熱用レーザ光を照射しない場合の色材層28の温度の変化と、図6(B)に示す加熱用レーザ光を照射した場合の色材層28の温度の変化と、を比較しても明らかであり、加熱用レーザ光を予め照射した場合には、記録用レーザ光が照射された部位では色材層28の温度が転写又は発色のしきい値を大きく越えることになるので、記録用レーザ光が照射された部位でより短時間で転写又は発色が生ずることになる。

【0049】また、記録用レーザ光及び加熱用レーザ光の波長は、記録部材16の光熱変換層24の光熱変換効率が最大となる波長に一致しているので、記録用レーザ光及び加熱用レーザ光のエネルギーが最大の利用効率で色材層28の温度上昇に用いられることになる。従って、画像を構成する個々のドットを記録するための記録用レーザ光の照射時間を短くすることができるので、記録部材16への画像記録時間が短縮される。

【0050】なお、上記では記録部材16の各部位に対し、記録用レーザ光を照射する前に予め加熱用レーザ光を照射するようにしていたが、これに限定されるものではなく、図5(B)に示すように、記録部材16上の同一部位に記録用レーザ光と加熱用レーザ光とを同時に照射するようにしてもよいし、図5(C)に示すように、加熱用レーザ光がドラム14の回転方向の下流側に照射、すなわち記録部材16上の既に記録用レーザ光を照射した部位に加熱用レーザ光を照射するようにしてもよい(請求項3に相当)。これは、偏光ビームスプリッタ60に入射される加熱用レーザ光の光軸の向きを調整することで実現できる。上記のように加熱用レーザ光を照射する場合にも、記録部材16に予め加熱用レーザ光を照射する場合と同様に、記録部材16に画像を高速で記録することができる。

【0051】また、本実施形態ではコリメータレンズ68と偏光素子72との間にプリズムペア70を設けているが、このプリズムペア70の倍率 r や向き等を変更することにより、記録部材16上における加熱用レーザ光のスポットの径、形状、照射位置を容易に変更できる。例えばプリズムペア70の倍率 r を $r < 1$ (例えば $r = 1/2 \sim 1/4$ 程度)とすれば、例えば図5(D)に示すように、記録部材16上の加熱用レーザ光のスポットの形状を略楕円とすることも可能である。

【0052】また、加熱用レーザ光を射出する半導体レーザ66及びプリズムペア70を、加熱用レーザ光の光軸を中心として略90°回転させると共にX-Y平面内で所望の位置に移動させ、更に偏光素子72を45°回転させることにより、図5(E)に示すように、加熱用レーザ光の略楕円形状のスポットの長軸方向を図5(D)に示す向きに対して90°回転させ、記録部材16の移動方向と直交させるようにしてもよい。また、図5(F)に示すように、加熱用レーザ光の略楕円形状のスポットの長軸方向を、記録部材16の移動方向に対して傾斜させてもよい。

【0053】更に、上記では半導体レーザ40をオンオフ制御することにより記録すべき画像に応じて変調された記録用レーザ光を得るようにしていたが、本発明に係る第1の射出手段は上記に限定されるものではなく、特願平 8-25006号に記載されているように、多数の発光面が一列に配列されたリニアアレイタイプの半導体レーザを用いると共に、該半導体レーザから射出されたレーザ光を、PLZTや液晶等の材料の電気光学効果を利用した素子によってドット単位で選択的に偏光方向を変更することにより、記録用レーザ光の変調を行うようにしてもよい。

【0054】記録用レーザ光の光源として、多数の発光面が一列に配列されたリニアアレイタイプの半導体レーザを用いる場合、加熱用レーザ光はスポットの形状を略楕円とし、例えば図7(A)～(C)の何れかに示すようなスポット配列で記録部材16に記録用レーザ光及び加熱用レーザ光を照射して画像を記録することができる。また、多数個の半導体レーザを2次元に配列して記録用レーザ光の光源として用いる場合には、例えば図7(D)に示すようなスポット配列で記録用レーザ光及び加熱用レーザ光を照射して画像を記録することができる。

【0055】なお、加熱用レーザ光の光源として好適なマルチモードのレーザは、発光面の形状が、短辺寸法に比して長辺寸法が非常に長い長方形(例えば $1 \times 100 \mu\text{m}$)であることが一般的であり、例えばプリズムペア70の倍率 r を調整したとしても、加熱用レーザ光のスポットの形状は長軸方向に非常に長い略楕円状となる(例えば発光面の寸法が $1 \times 100 \mu\text{m}$ 、プリズムペアの倍率 $r = 1/4$ とすると、加熱用レーザ光の略楕円形状のスポットの短軸長軸比は4:100)。このため、加熱用レーザ光の略楕円形状のスポットの長軸方向の長さが、記録部材16上における記録用レーザ光の照射範囲の記録部材16の移動方向に直交する方向(副走査方向)に沿った長さより明らかに長い場合には、例として図7(C)に示すように、加熱用レーザ光の略楕円形状のスポットの長軸方向を副走査方向に対して傾斜させ、記録部材16上における副走査方向に沿った記録用レーザ光及び加熱用レーザ光の照射範囲を略一致させるようにすれば、記録部材16上の記録用レーザ光照射範囲内に照射される加熱用レーザ光の、副走査方向に沿った単位長さ当たりのパワーを大きくすることができ、加熱用レーザ光のパワーを有効に利用することができる。

【0056】以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は特許請求の範囲に記載した技術的事項の実施態様以外に、以下に記載する技術的事項の実施態様を含んでいる。

【0057】(1)前記第1の射出手段は、パワーが所定値以下で、かつ記録媒体に照射されときの照射範囲が記録媒体へのドットの記録密度に応じた大きさとなる記録用レーザ光を射出し、前記第2の射出手段は、記録媒体に照射されときの照射範囲の大きさが前記記録用レーザ光よりも所定値以上大きく、前記記録用レーザ光のパワーよりも大、かつ記録媒体の所定部位への照射により上昇する前記所定部位の温度がしきい値未満のパワーの加熱用レーザ光を射出することを特徴とする画像記録装置。

【0058】記録媒体へのドットの記録密度を高くして画像を記録する場合、レーザ光が記録媒体に照射されときの照射範囲を、記録媒体へのドットの記録密度に応じて小さく(例えば直径 $10 \mu\text{m}$ 以下)とするためには、例えば前記レーザ光の光源として半導体レーザを用いる場合は、シングルモードの半導体レーザを用いる必要があるが、シングルモードの半導体レーザは射出するレーザ光のパワーのワット当たりの単価が非常に高いという欠点がある。

【0059】これに対し、上記では記録媒体に照射されときの照射範囲を記録媒体へのドットの記録密度に応じた大きさとする記録用レーザ光のパワーを所定値以下にすると共に、記録媒体に照射されときの加熱用レーザ光の照射範囲の大きさを記録用レーザ光よりも所定値以上大きくし(記録媒体へのドットの記録密度と無関係に定め)、かつ加熱用レーザ光のパワーを記録用レーザ光のパワーよりも大きくしているので、加熱用レーザ光の光源として半導体レーザを用いる場合に、ワット当たりの単価が非常に低いマルチモードの半導体レーザを用いることができると共に、記録用レーザ光のパワーが低くて済むので記録用レーザ光の光源として低パワーのシングルモード半導体レーザを用いることができる。従って、画像記録装置のコストを低減することができる。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明は、記録すべき画像に応じて変調されて第1の射出手段から射出された記録用レーザ光と、第2の射出手段から射出された記録用レーザ光と偏光方向が略90°異なる加熱用レーザ光と、を偏光ビームスプリッタによって合波して記録媒体に照射するようにしたので、エネルギーをより有効に利用して画像を記録することができ、消費電力の低減、記録媒体への画像の記録速度の高速化を、安価な画像記録システムで実現できる、という優れた効果を有する。

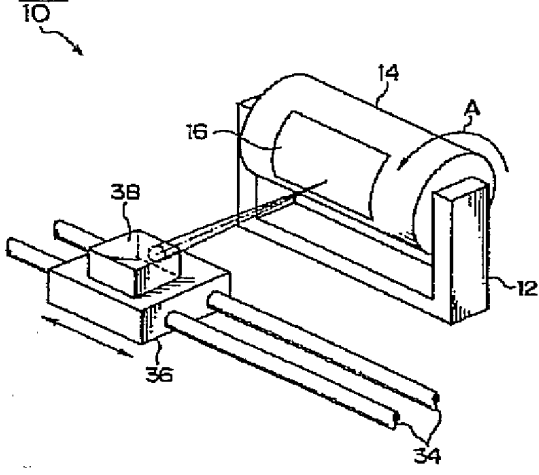
【0061】請求項2記載の発明は、請求項1の発明において、記録用レーザ光及び加熱用レーザ光の波長を、記録媒体の光熱変換効率が最大となる波長に各々略一致させたので、消費電力を一層低減し、記録媒体への画像の記録速度を更に高速化することができる、という効果を有する。

図の説明

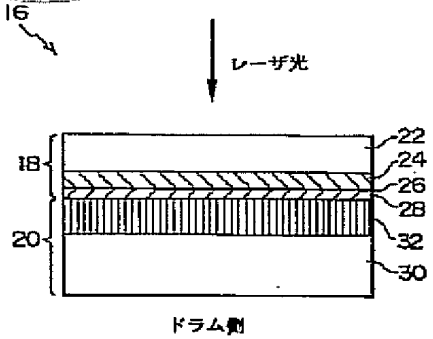
- 【図面の簡単な説明】
- 【図1】本実施形態に係る画像記録装置の概略構成を示す斜視図である。
- 【図2】本実施形態で用いる記録部材の構成を示す概略断面図である。
- 【図3】光学系の構成を示す概略図である。
- 【図4】コントローラ周辺の概略構成を示すブロック図である。
- 【図5】(A)及び(C)は記録用レーザー光と加熱用レーザー光をドラムの回転方向に沿って若干ずらして記録部材に照射する場合、(B)は記録用レーザー光及び加熱用レーザー光を記録部材の同一箇所を照射する場合、(D)乃至(F)は加熱用レーザー光のスポットを楕円形状として記録部材に照射する場合を各々示す概略図である。
- 【図6】(A)は記録部材に加熱用レーザー光を照射しない場合、(B)は加熱用レーザー光を照射した場合の色材層の温度の変化を示す線図である。
- 【図7】(A)乃至(C)は記録用レーザー光の光源としてリニアアレイタイプのレーザーを用いた場合、(D)は記録用レーザー光の光源を2次元に配列した多数のレーザーで構成した場合の記録用レーザー光及び加熱用レーザー光のスポット配列の一例を各々示す概略図である。
- 【符号の説明】
- 10 画像記録装置
- 16 記録部材
- 40 半導体レーザー
- 44 プリズムペア
- 46 偏光素子
- 60 偏光ビームスプリッタ
- 66 半導体レーザー
- 70 プリズムペア
- 72 偏光素子

図面

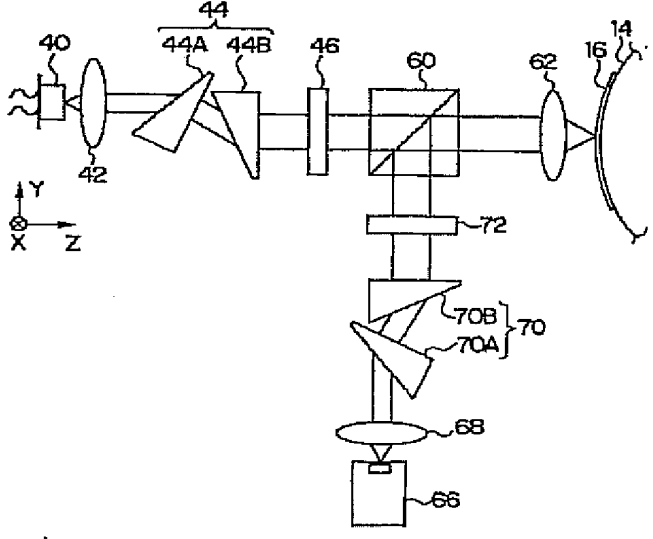
【図1】



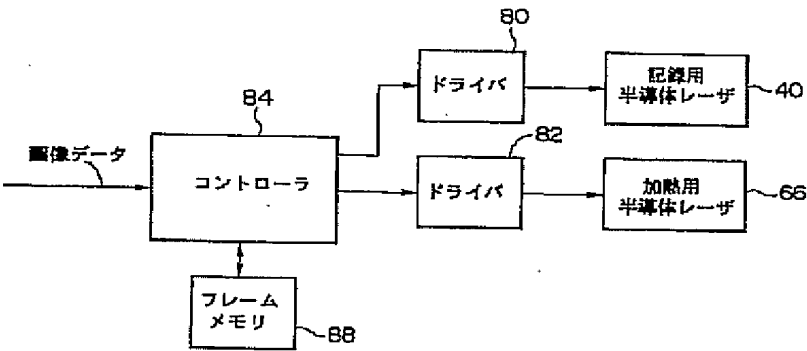
【図2】



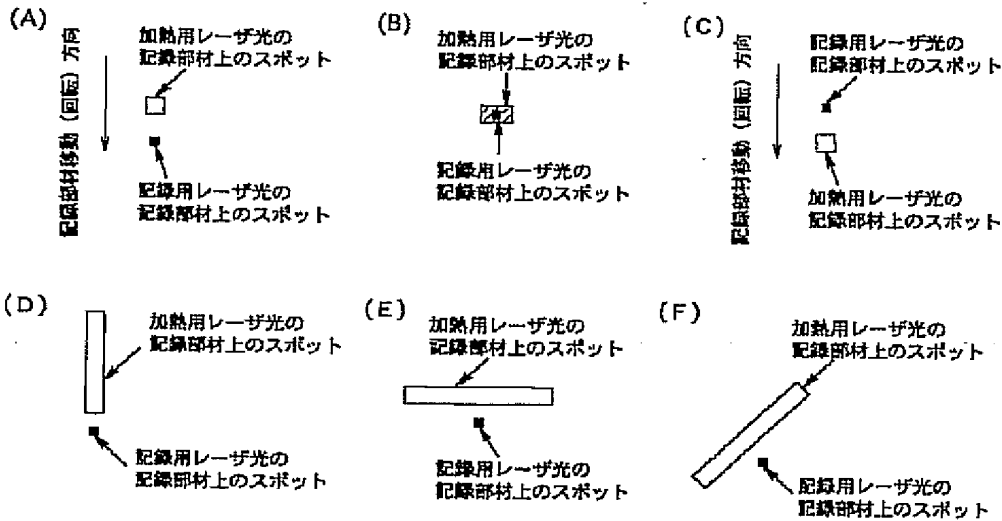
【図3】



【図4】



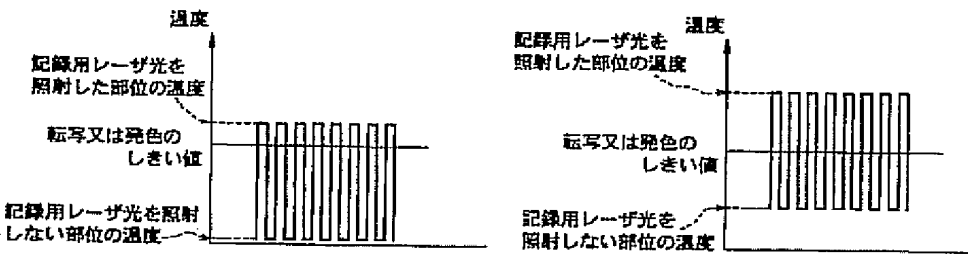
【図5】



【図6】

(A) 加熱用レーザー光を照射しない場合

(B) 加熱用レーザー光を照射しない場合



【図7】

